FUNKSCHAU

München, 23. Juli 1939
12. Jahrg. **Nr. 30**
Im Einzelabonnement monatlich 60 Pfennig

Inhalt: Sechs neue Röhrentypen: Die U-Röhren, eine neue Allstrom-Sparreihe - Ergänzungstypen zur „harmonischen Reihe" / Rundfunk-Neuigkeiten / Wir stellen vor: Die neue Abstimmanzeigeröhre EM 11 mit Doppelbereichanzeige / VE immer wertvoller ... Die Verwendung des Volksempfängers bei der Fehlersuche - Volksempfänger und Kleinempfänger als Rundfunkvorsatz in Gemeinschaftsanlagen / Neue Ideen - neue Formen / Funktechnik auf der New Yorker Weltausstellung / Die ausführlichen Daten der neuen Röhren

Sechs neue Röhrentypen

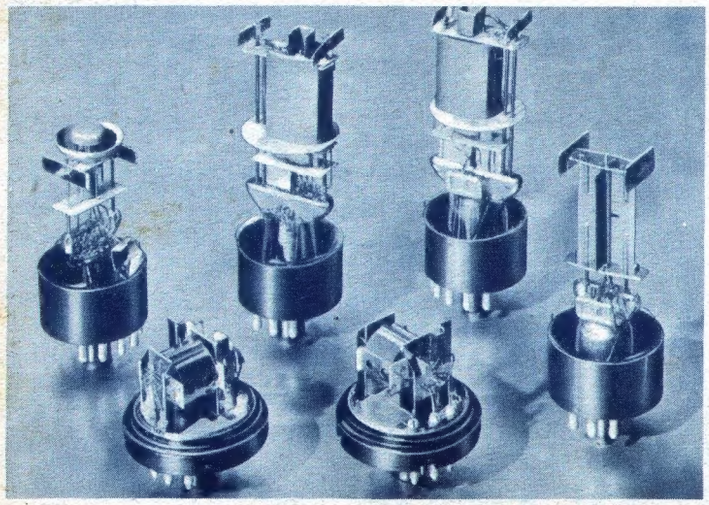
Die U-Röhren, eine neue Allstrom-Sparreihe - Ergänzungstypen zur „harmonischen Reihe"

Außenansicht und Systemansicht der neuen Doppelbereich-Abstimmanzeigeröhre EM 11. Die abgehobene Abschirmkappe läßt die vier Steuerstege erkennen.

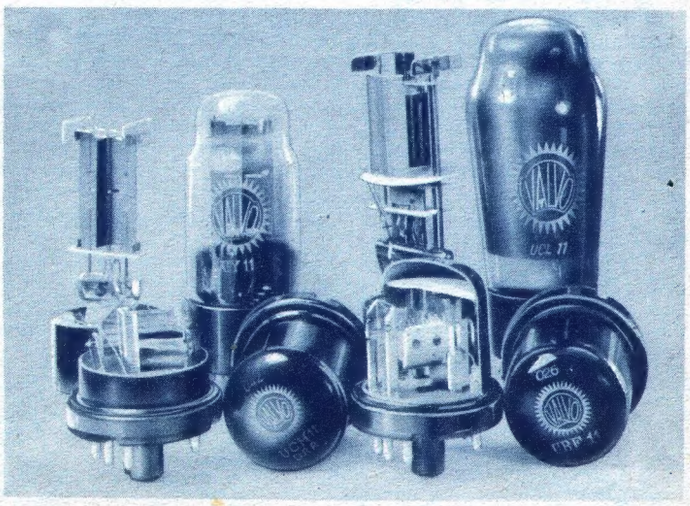
In den zur Rundfunkausstellung auf dem deutschen Markt erscheinenden Empfängern treffen wir sechs neue Röhrentypen an (eine von ihnen, die ECL 11, ist uns allerdings schon von einem zum Frühjahr erschienenen Koffersempfänger her bekannt — siehe FUNKSCHAU Heft 8, Seite 59). Sie alle sind „Ausbautypen" oder Ergänzungsröhren, mit denen die bekannten Röhrenreihen auf den jüngsten technischen Stand gebracht werden. Vier Typen bilden zwar eine neue Reihe — die U-Reihe —, aber auch hierbei handelt es sich nicht um grundsätzlich neue Röhren, sondern um seit einem Jahr bekannte Typen, denen man nur einen anderen „Brenner", also einen Heizfaden mit abweichenden Daten gegeben hat und die infolgedessen für den bisher nicht üblichen Heizstrom von 100 mA brauchbar sind. Sie sind für den Bau sparsamer Allstromempfänger bestimmt.

Allen sechs neuen Röhrentypen ist ferner gemeinsam, daß sie in höchstem Maße das Interesse des Technikers in der Werkstatt und des Bastlers verdienen, sind sie doch hervorragend für den Selbstbau von Empfängern, Meßeinrichtungen und dergl. geeignet. Das gilt vor allem für die neue Verbundröhre ECL 11, die aus einem Dreipol-Vorstufensystem und einem Endsystem besteht; Schaltungen, die für diese Röhre geeignet sind, brachten wir bereits in Heft 21 — außerdem findet der Leser in einem der nächsten Hefte eine Arbeit, der er alles Wissenswerte über diese Röhre entnehmen kann. Die Verbundröhre ECL 11 — die in ihrem grundsätzlichen Aufbau mit der UCL 11 und mit der im Deutschen Kleinempfänger zur Verwendung kommenden Röhre VCL 11 übereinstimmt — stellt den Zusammenbau eines Vorverstärker-Dreipolsystems mit einem kräftigen Endsystem für 4,5 Watt Sprechleistung bei 10% Klirrgrad dar. Die neue Röhre — desgl. natürlich der entsprechende Typ der U-Reihe — ermöglicht vor allem den Aufbau eines Klein- oder Mittelsupers, der aus den Röhren ECH 11, EBF 11 und ECL 11 besteht, eines Gerätes, das — bei Verzicht auf eine Abstimmanzeigeröhre — aus Mischstufe, ZF-Stufe, Empfangsgleichrichter mit Zweipolstrecken, NF-Vorstufe und Endstufe besteht. Bei einer Röhre oder richtiger einem Röhrenkolben weniger besitzt ein solcher Super durchaus die Leistung des bisherigen Standard-Supers mittlerer Preislage. Seine besondere Bedeutung hat der skizzierte Röhrensatz natürlich für den billigen Super, der nunmehr noch gedrängter aufgebaut und noch preiswerter geliefert werden kann. Die neue Röhre ermöglicht es dem Superhet, in dem Preisbereich noch weiter nach unten vorzustoßen. In konstruktiver Hinsicht ist bei dieser Röhre interessant, daß sie nicht als Fünfpolröhre, sondern ohne Bremsgitter, also als Vierpolröhre, aufgebaut wurde; die Unterdrückung der Sekundäremission, die man sonst mit dem Bremsgitter erreicht, erfolgt hier durch konstruktive Maßnahmen, vor allem durch einen großen Abstand zwischen Schirmgitter und Anode.

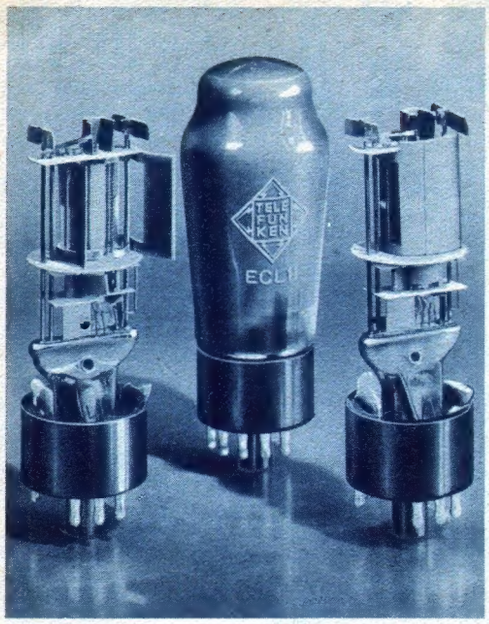
Die interessanteste Neuerung unter den sechs neuen Röhrentypen ist ohne Zweifel die Doppelbereich-Abstimmanzeigeröhre EM 11. Sie ist die praktische Verwirklichung der genialen Idee, in einer Abstimmanzeigeröhre zwei Anzeigesysteme verschie-



Die Systeme der sechs neuen Röhren, unter denen zwei Stahlkolben und vier Glaskolben besitzen.



Außenansichten und Systeme der vier U-Röhren.



Die neue Verbundröhre ECL 11.

Werkaufnahmen: Philips (2); Telefunken (2).

den großer Empfindlichkeit zuſammenzufaſſen, von denen das eine infolge ſeiner großen Empfindlichkeit zur Einſtimmung ferner Sender, die mit kleiner Feldſtärke ankommen, geeignet iſt, während das andere ſo wenig empfindlich iſt, daß es auch durch den Ortsſender noch nicht voll durchgeſteuert wird, alſo auch bei dieſem noch eine optiſche Abſtimmung möglich iſt. Im übrigen iſt man bei dieſer Abſtimmanzeigeröhre von der Übung, in ſie gleichzeitig ein NF-Verſtärkerſyſtem einzubauen, wieder abgekommen, ſo daß ſie alſo ausſchließlich der Abſtimmanzeige dient und die manchmal recht unangenehme Verkupplung mit dem NF-Teil unterbleibt. Da die Doppelbereich-Abſtimmanzeigeröhre von allen ſechs Röhren-Neuerſcheinungen diejenige iſt, die alle Rundfunktechniker am meiſten intereſſieren dürfte, bringen wir bereits in dem vorliegenden Heft einen ausführlichen Sonderaufſatz über ſie.

Und nun die **vier Typen der neuen U-Reihe**: Bei dieſer Röhrenreihe handelt es ſich eigentlich gar nicht um eine techniſche Neuerung, ſondern um eine Schöpfung, die rein wirtſchaftlichen Überlegungen zu verdanken iſt. Röhrenmäßig ſetzt ſie ſich durchweg aus bekannten Typen zuſammen; das einzig neue ſind die anders bemeſſenen Heizfäden: die Röhrenreihe verbraucht einen Heizſtrom von 100 mA, und die Fadenſpannungen der einzelnen Röhren liegen zwiſchen 20 und 62 Volt, nämlich 20 Volt für die in Anfangsſtufen zur Anwendung kommende Miſchröhre UCH 11 ſowie die Verbundröhre für ZF-Verſtärkung und Gleichrichtung UBF 11, 62 Volt für die Dreipol-Vierpol-Endröhre und 50 Volt für den Einweg-Netzgleichrichter. Die Spannungen wurden damit ſo feſtgelegt, daß ein Super, der alle vier Röhren enthält, bei Hintereinanderſchaltung der Fäden eine Heizſpannung von 152 Volt erfordert, ſo daß bei einer Netzſpannung von 220 Volt noch eine ausreichend große Differenz für die Skalenlampen und den Urdoxwiderſtand übrigbleibt. Der Heizleiſtungsbedarf eines ſolchen Gerätes beträgt nur 22 Watt, alſo genau die Hälfte von dem, was bei Verwendung der bisherigen Allſtromröhren an Heizleiſtung aufgewandt werden mußte. Bei 110 Volt wird man zwei Heizkreiſe anordnen, alſo 0,2 Amp. Heizſtrom verbrauchen; auch das ergibt dann 22 Watt. Man iſt bei dieſen Röhren in der Heizleiſtung nicht auf den kleinſten an ſich möglichen Wert gegangen, ſondern hat ſie ſo feſtgelegt, daß ſich genau die gleichen Daten erreichen ließen wie bei den E-Röhren der ſogen. „harmoniſchen Reihe". Beim Anſchluß an 220 Volt ſollte ſich die gleiche Leiſtung erzielen laſſen, wie mit einem Wechſelſtromempfänger mit E-Röhren, bei dem der Transformator die Anodenſpannung auf 250 Volt heraufſetzt. Es iſt im übrigen intereſſant, daß die Reihe der U-Röhren auf Geradeaus-Schaltungen überhaupt keine Rückſicht nimmt. In dieſem Zuſammenhang muß daran erinnert werden, daß ſich ſparſame Geradeaus-Empfänger ohne weiteres mit Hilfe der V-Röhren aufbauen laſſen, deren Reihe ja in der letzten Zeit entſprechend vervollſtändigt wurde. Wir haben alſo die intereſſante Tatſache zu verzeichnen, daß wir beim Bau ſparſamer Allſtromempfänger die Röhren zwei ganz verſchiedenen Reihen entnehmen, je nachdem, ob wir Geradeaus- oder Superhetgeräte bauen, nämlich im erſteren Fall der 50-mA-V-Reihe, im letzteren der 100-mA-U-Reihe. Auch über die U-Reihe wird uns in einem der nächſten Hefte ein Sonderaufſatz eingehend unterrichten.

Im vorliegenden Heft der FUNKSCHAU bringen wir im übrigen die ausführlichen techniſchen Daten der neuen Röhren (ſiehe Seite 239 und 240). Dieſe Daten-Zuſammenſtellungen ſind ungewöhnlich vielſeitig, und ſie enthalten auch zum erſtenmal die ſogen. Grenzwerte, die neuerdings von der Induſtrie auch der Öffentlichkeit bekanntgegeben werden. Bei dieſen Daten handelt es ſich um Angaben, die in erſter Linie für den Konſtrukteur intereſſant ſind und die infolgedeſſen früher dieſem vorbehalten blieben. Erfreulicherweiſe werden die Grenzwerte heute jedem techniſch Intereſſierten zur Verfügung geſtellt, ſo daß nunmehr jeder Rundfunk-Fachmann in der Lage iſt, die Röhren ſo zu betreiben, daß Überlaſtungen nicht vorkommen können. Wir haben hier z. B. die ſogen. Kaltſpannungen, das ſind die Spannungen, die im kalten Zuſtand an die Pole der Röhre gelegt werden dürfen, ohne daß die Iſolation Schaden leidet; ſie ſind für die Anheizzeit wichtig, in der dem Netzteil nur ein ſehr ſchwacher Strom entnommen wird, ſo daß ſich eine Spannung einſtellt, die bedeutend über der Betriebsſpannung liegt. Wir finden hier ferner die Anodenbelaſtung, die keinesfalls überſchritten werden darf, desgl. die Schirmgitterbelaſtung, die höchſtzuläſſigen Werte für Gitterableitwiderſtände, Kathodenſtrom, Spannung zwiſchen Faden und Schicht uſw., alſo alles Werte, die der Konſtrukteur und die jeder Fachmann wiſſen muß, der Schaltungen mit Röhren aufbaut oder mit ihnen experimentiert.

Erich Schwandt.

RUNDFUNK-NEUIGKEITEN

Telefunken übernahm Osram-Röhrenfabrik

Die Telefunkenröhren wurden, was bisher nur Eingeweihten bekannt war, gar nicht von Telefunken ſelbſt hergeſtellt, ſondern von der Röhrenfabrik der Osram-Geſellſchaft. Das iſt aus der geſchichtlichen Entwicklung zu erklären; das 1905 als Glühlampenfabrik der AEG errichtete Werk nahm bereits im Jahr 1913 die Herſtellung von Röhren auf, weil hier in fabrikatoriſcher Hinſicht die günſtigſten Vorausſetzungen vorlagen. Hier blieb die Röhrenerzeugung auch dann, als das Werk 1919 mit anderen einſchlägigen Werken zur Osram-Geſellſchaft vereinigt wurde, und auch als der Rundfunk mit ſeinem rieſigen Bedarf an Empfängerröhren kam, ließ man hier keine Änderung eintreten.

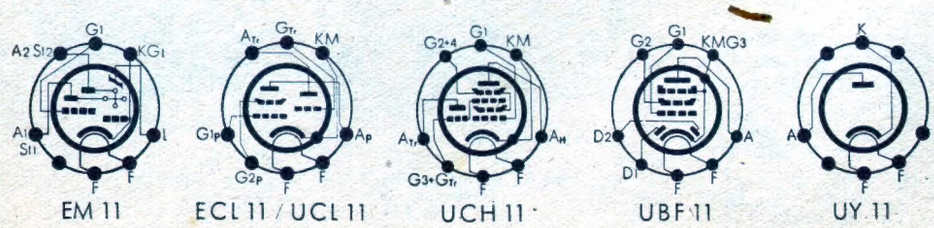
Die Übernahme des Osram-Röhrenwerkes durch Telefunken liegt im Sinne weitergehender Rationaliſierung. Erzeugung und Vertrieb liegen nunmehr in einer Hand; der Weg von der Entwicklung über die Fabrik zum Kunden wird verkürzt, die Leiſtungsfähigkeit wird geſteigert, Unkoſten werden eingeſpart, das Erzeugnis läßt ſich billiger in den Handel bringen. Die Röhrenverbilligung aber iſt für die Rundfunkwirtſchaft eine vordringliche Aufgabe.

Rundfunk-Ausſtellung Berlin 1939

Die diesjährige Rundfunkausſtellung, die offiziell den Namen „16. Große Deutſche Rundfunk- und Fernſeh-Rundfunk-Ausſtellung Berlin 1939" führt — der Fernſeh-Rundfunk iſt alſo erſtmalig in den Ausſtellungsnamen mit einbezogen —, findet in der Zeit vom 28. Juli bis 6. Auguſt auf dem Berliner Ausſtellungsgelände am Funkturm ſtatt. Auch diesmal werden von allen Bahnhöfen im Umkreis von 300 km um Berlin Sonntagsrückfahrkarten ausgegeben, und zwar haben ſie eine viertägige Gültigkeit. Außerhalb der 300-km-Grenze liegen während der Ausſtellung die ſtändig nach Berlin erhältlichen Sonntagsrückfahrkarten ebenfalls mit viertägiger Gültigkeit auf.

Die große Empfängertabelle der FUNKSCHAU

Die große Empfängertabelle, die die wichtigſten techniſchen Daten ſowie die Preiſe ſämtlicher zur Rundfunkausſtellung neu auf den Markt kommenden Rundfunkempfänger enthält, wird den Leſern der FUNKSCHAU auch diesmal einen lückenloſen Überblick über das Empfänger-Programm vermitteln. Sie gelangt im nächſten Heft der FUNKSCHAU zur Veröffentlichung, iſt außerdem aber zum Preis von 25 Pfg. als Sonderdruck vom Verlag der G. Franz'ſchen Buchdruckerei in München 2, Luiſenſtraße 17, zu beziehen.

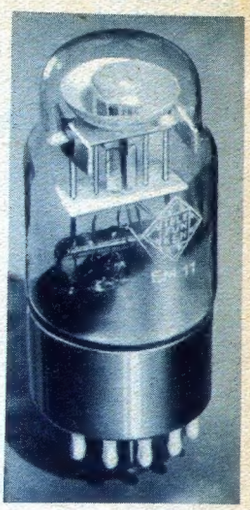


Die Sockel der neuen Röhren.

Die ausführlichen Daten der ſechs neuen Röhrentypen veröffentlichen wir auf Seite 239 und 240 der vorliegenden Nummer der FUNKSCHAU.

Wir stellen vor:

Die neue Abſtimmanzeigeröhre EM 11 mit Doppelbereichanzeige



Das neue Röhrenprogramm bringt uns einen außerordentlich intereſſanten Röhrentyp, die Doppelbereichanzeigeröhre EM 11. Sie iſt eigentlich nur ein weiter entwickeltes „Magiſches Auge", gewiſſermaßen ein „Magiſches Auge mit Feinanzeige". Ihr

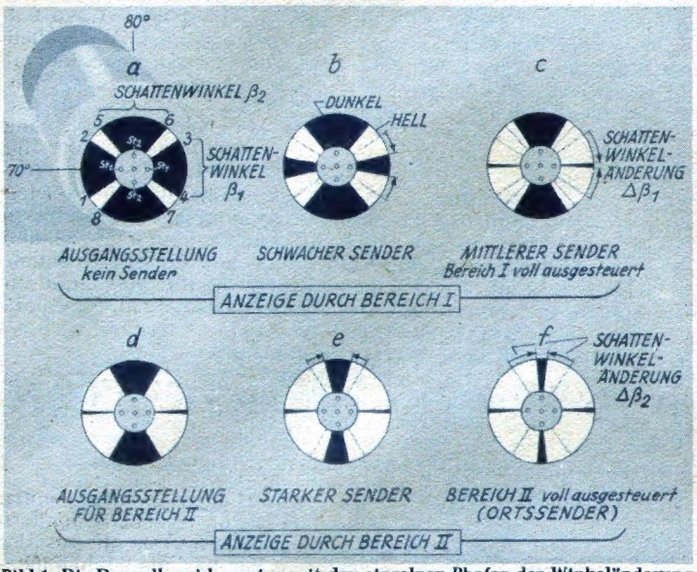


Bild 1. Die Doppelbereichanzeige mit den einzelnen Phaſen der Winkeländerung. a bis c zeigen die Winkelung des unteren Bereiches (Anzeige ſchwacher Sender), d bis f die Winkelung des daran anſchließenden oberen Bereiches (Anzeige ſtarker Sender).

beſonderes Merkmal iſt die neuartige vierflügelige Leuchtwinkelanordnung, bei der zwei Winkelpaare oder beſſer geſagt je vier zuſammengehörige Leuchtkanten unabhängig voneinander geſteuert werden können. Auf dieſe Weiſe wird eine Aufteilung des Anzeigebereiches zu einer ſogen. „Doppelbereichanzeige" ermöglicht. In Bild 1 iſt die Winkeländerung in den einzelnen Phaſen der Steuerung dargeſtellt, und zwar zeigen die Einzelbilder a bis c die Änderung des Winkelpaares I (1. Bereich), die Bilder d bis f die Änderung des Winkelpaares II (2. Bereich).

Man ſpricht beſſer von „Schattenwinkeländerung".

Man ſieht aus der Darſtellung in Bild 1, daß die Winkeländerung ſo erfolgt, daß je zwei Leuchtkanten auf den ſymmetriſch ſitzenden Ablenkſteg zulaufen, z. B. die Leuchtkanten 1 und 2 bzw. 3 und 4 auf die Ablenkſtege I und die Leuchtkanten 5 und 6 bzw. 7 und 8 auf die Ablenkſtege II. Im Gegenſatz zu den bisherigen Anzeigeröhren ändern ſich alſo die Leuchtwinkel unſymmetriſch, d. h. die eine Leuchtkante des Leuchtwinkels bleibt in Ruhe. Betrachtet man dagegen die Änderung der Schattenwinkel, ſo ergibt ſich für dieſe ein ſymmetriſches Bild, weil beide Leuchtkanten, die den Schattenwinkel einſchließen, aufeinander zulaufen. Es iſt daher ſinngemäßer, bei dieſer Röhre grundſätzlich nur von einer Schattenwinkeländerung zu ſprechen.

Die Wirkungsweiſe der Winkelſteuerung iſt unverändert geblieben.

Auch bei der EM 11 wird die Winkeländerung dadurch erzielt, daß die Spannung der vor dem Leuchtſchirm angeordneten Ablenkſtege von der Trägerwelle des eingeſtellten Senders in Abhängigkeit gebracht wird. Man benutzt dazu am einfachſten die Gleichſpannung, die an der Zweipolſtrecke von der Senderwelle erzeugt wird. Um über die Ablenkſtege eine genügende Steuerwirkung zu erzielen, ſind dieſe Spannungen jedoch zu gering; ſie müſſen daher verſtärkt werden. Dazu ſind die im Verſtärkerteil der EM 11 angeordneten Dreipolſyſteme vorgeſehen,

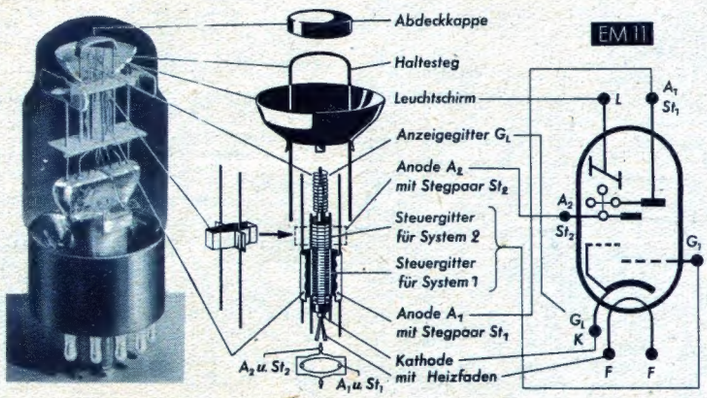


Bild 2. Der innere Aufbau der Röhre EM 11 mit den einzelnen Elektroden und ihre Schaltzeichnung. Zeichnungen v. Verfaſſer u. Werkbilder (Telefunken).

von denen die verſtärkten Gleichſpannungen an die Ablenkſtege geführt werden, um hier die Winkelſteuerung zu bewirken. Durch die Spannungsdifferenz zwiſchen Leuchtſchirm- und Stegſpannung wird in bekannter Weiſe die Bündelungswirkung erreicht. Bei kleiner Stegſpannung, d. h. alſo bei ſchwachen und ſchlecht abgeſtimmten Sendern, iſt die Bündelungswirkung am ſchwächſten; die Leuchtkeile ſind klein bzw. die Schattenwinkel groß. Je geringer der Unterſchied zwiſchen Stegſpannung und Leuchtſchirmſpannung wird, um ſo ſchwächer wird die Bündelungswirkung, die Schattenwinkel werden kleiner.

Der konſtruktive Aufbau der EM 11.

Die EM 11 beſteht, ähnlich wie die AM 2, aus einem Verſtärkerteil und einem Anzeigeteil, die über einer gemeinſamen Kathode aufgebaut ſind (Bild 2). Der oben angeordnete Anzeigeteil beſteht wieder aus einem Anzeigegitter, vier Ablenkſtegen und dem Leuchtſchirm. Das Anzeigegitter iſt wie bei der EFM 11 im Innern der Röhre mit der Kathode verbunden und kann daher nicht zur Steuerung benutzt werden. Es dient lediglich zur Raumladungsbildung. Kathode, Gitter und Ablenkſtege ſind oben durch eine Abdeckkappe überdeckt. Der grundſätzliche Unterſchied gegenüber den bisherigen Konſtruktionen beſteht darin, daß in den Anzeigeteil nicht zwei, ſondern vier Ablenkſtege hineinragen. Sie bilden zwei um 90° gegeneinander verſetzte Stegpaare St_1 und St_2, die durch die Anodenſpannungen zweier Dreipolſyſteme geſteuert werden, die den darunter angeordneten Verſtärkerteil bilden. Beide beſitzen ein gemeinſames Steuergitter, das jedoch in beiden Teilen verſchieden eng gewickelt iſt. Dreipolteil I, deſſen Anode mit Stegpaar St_1 verbunden iſt, beſitzt ein ſehr eng gewickeltes Gitter, das zuſammen mit einer langen Kathode einen kleinen Durchgriff ergibt und den Anodenſtrom ſchon mit einer geringen Gittervorſpannung ſperrt.

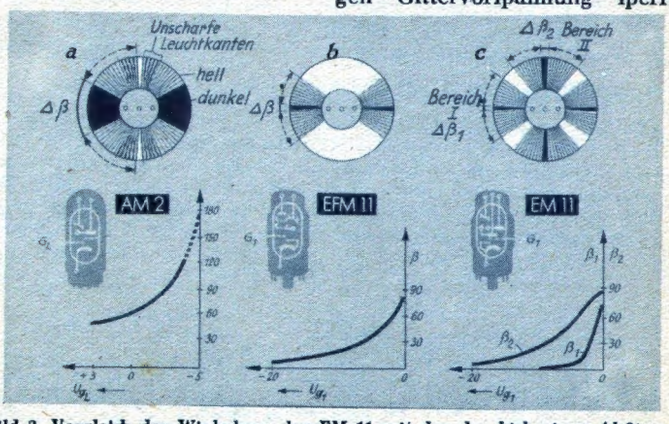


Bild 3. Vergleich der Winkelung der EM 11 mit der der bisherigen Abſtimmanzeigeröhren. a: Winkeländerung der erſten Anzeigeröhre AM 2, b: Winkeländerung der im Vorjahr entwickelten EFM 11, c: Winkeländerung bei der Doppelbereichanzeige der EM 11.

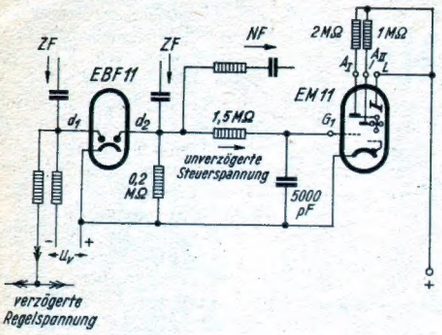


Bild 4. Prinzipschaltung der EM 11. Beide Anoden sind über Außenwiderstände an die Betriebsspannung angeschlossen.

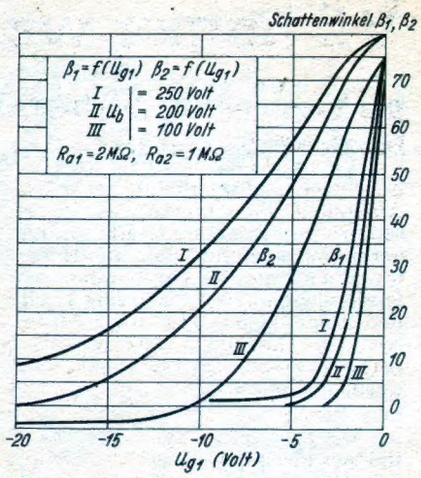


Bild 6. Schattenwinkelkurve der EM 11 für die Schaltung nach Bild 4 für drei Betriebsspannungen 250 V (Wechselstromempfänger), 200 und 100 V (Allstromempfänger).

Schattenwinkel β_1 (unterer Bereich), Schattenwinkel β_2 (oberer Bereich).

Dreipolteil II dagegen besitzt ein weitmaschiges Gitter und ergibt zusammen mit der kleineren Kathode einen großen Durchgriff, so daß für dieses System entsprechend höhere Steuerspannungen notwendig sind. Dadurch wird die Anzeige sinngemäß mit entsprechender Überlappung auf beide Winkelbereiche aufgeteilt.

Das Wesen und die Vorteile der Doppelbereichanzeige.

Unsere bisherigen Abstimmanzeigeröhren AM 2 bzw. C/EM 2 und EFM 11 arbeiten mit einer „Einbereichanzeige", d. h. für die Anzeige sämtlicher für den Empfang in Betracht kommenden Sender steht nur ein bestimmter Winkelbereich zur Verfügung. Da man für die Abstimmanzeige aus leicht verständlichen Gründen die Forderung stellt, daß sowohl ein schwacher Sender von wenigen Mikrovolt Eingangsspannung als auch ein starker Ortssender von einigen zehntel Volt eine gute, wahrnehmbare Winkeländerung hervorrufen sollten, so mußte sowohl bei der Bemessung der Anzeigeröhren als auch bei der Festlegung der Schaltung diesem Punkt besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden. Röhrenseitig wurde insbesondere eine große Empfindlichkeit im Anfangsbereich angestrebt, damit auch ein schwacher Sender bereits eine gut sichtbare Winkeländerung hervorruft. In gewisser Hinsicht kann man hauptsächlich bei der mit Doppelsteuerung arbeitenden AM 2 auch durch entsprechende Schaltungsmaßnahmen eine Verbesserung der Anzeige erreichen. Man mußte jedoch immer darauf achten, auch für die Anzeige des Ortssenders eine entsprechende Reserve vorzusehen, damit auch in diesem Falle der genaue Einstellpunkt durch eine Winkeländerung angezeigt wird.

Das bei der Röhre EM 11 zur Anwendung kommende neue Prinzip der „Doppelbereichanzeige" benutzt nun den doppelten Winkelbereich der beiden Leuchtwinkelpaare, um die Anzeige auf zwei Bereiche aufzuteilen und dem einen System eine besonders große Empfindlichkeit zur Feinanzeige schwacher Sender zu geben. Als Steuerspannung benutzt man die an der Zweipolstrecke von der Trägerwelle des Senders erzeugte Gleichspannung. Die eindeutigen Regelverhältnisse der „Harmonischen Serie" ermöglichen es bei der gegebenen Röhrenbestückung, für Ortssenderempfang bei allen Schaltungen mit einer maximalen Regelgleichspannung von etwa 15 bis 20 Volt zu rechnen. Dementsprechend wurde der Anzeigebereich so aufgeteilt, daß ein Winkelpaar (als I bezeichnet) für den sogen. „unteren Bereich" zur Anzeige schwacher Sender dient und bei einer Regelspannung von etwa 5 Volt geschlossen ist. Das zweite Winkelpaar (II) dient dann zur Anzeige des oberen Bereiches (stärkere Sender bis zum Ortssender), wobei natürlich für eine entsprechende Überlappung der beiden Anzeigebereiche gesorgt ist. Dieser „obere Bereich" ist so bemessen, daß die Schattenwinkel bei einer Regelspannung von etwa 20 Volt ziemlich verschwunden sind. Aus dieser Festlegung erkennt man, daß der Bereich I wesentlich empfindlicher ist als der obere Bereich II. Dadurch wird der eingangs erwähnten Forderung nach guter Anzeige der schwachen Sender (große Winkeländerung) sehr weitgehend entsprochen (vgl. Kurven Bild 6).

Vergleich der EM 11 mit den bisherigen Anzeigeröhren.

Diesen grundsätzlichen Unterschied zwischen der Einbereich- und Doppelbereichanzeige erkennt man aus der Darstellung in Bild 3, die den Bereich der maximalen Leuchtwinkeländerung bei den Röhren AM 2, EFM 11 und EM 11 zeigt. Bei der AM 2 hat man an sich einen verhältnismäßig großen Aussteuerbereich, nämlich von 0 bzw. 5° bis ca. 150°. Allerdings

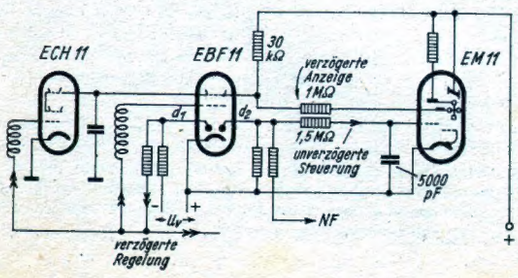


Bild 5. Prinzipschaltung der EM 11 mit stärker verzögerter Anzeige des oberen Bereiches durch Anschluß der Anode A_2 an die Schirmgitter der Vorröhren.

muß man damit rechnen, daß die Leuchtkanten erst bei einem Leuchtwinkel von etwa 50° scharf werden und eine Einstellung schwacher Sender dadurch etwas schwierig ist. Dies ist bekanntlich darauf zurückzuführen, daß man bei der AM 2 direkt mit der Regelspannung, d. h. also mit kleinen Steuerspannungen, am Anzeigegitter arbeitet. Bei der EFM 11 dagegen werden die Leuchtwinkel von der gleitenden Schirmgitterspannung gesteuert und durch diese höheren Steuerspannungen sind die Leuchtkanten über den ganzen Bereich vollkommen scharf. Dafür muß man aber wieder in Kauf nehmen, daß der aussteuerbare Winkelbereich nur etwa 65° beträgt. Ein weiterer Umstand, der ein gewisses Kompromiß bedingt, ist die zwangsläufige Verkopplung der Abstimmanzeige mit der Niederfrequenzregelung bei der EFM 11. Es ergab sich daraus, daß man bei verzögerter Regelung der EFM 11 auf die Abstimmanzeige der in diesem Bereich liegenden Sender verzichten mußte, weil die Winkelsteuerung erst dann einsetzt, wenn die Röhre geregelt ist. Dies wurde besonders bei Kurzwellenempfang als störend empfunden.

Die neue Röhre EM 11 ist demgegenüber eine reine Abstimmanzeigeröhre, die nicht wie die AM 2 oder EFM 11 gleichzeitig zur Niederfrequenzverstärkung benutzt wird. Demzufolge muß man zwar den zusätzlichen Aufwand für eine besondere Abstimmanzeigeröhre in Kauf nehmen, erzielt aber dadurch den Vorteil, daß man in der Bemessung und Steuerung der Abstimmanzeige von der NF-Verstärkung und von den Gleichspannungsbedingungen dieser Stufe vollkommen unabhängig ist.

Wie man die Doppelbereichanzeigeröhre EM 11 schaltet.

Im Grunde genommen ist die Schaltung der EM 11 sehr einfach. Die beiden Dreipolsysteme arbeiten in Widerstandsverstärkung und der Leuchtschirm wird an die Betriebsspannung angeschlossen. Dem Steuergitter muß die unverzögerte (!) Regelspannung zugeführt werden, die an der Empfangsgleichrichter-Zweipolstrecke abgenommen wird. Dabei ist auf eine direkte Verbindung der Kathoden der EM 11 und der Zweipolstrecke zu achten, um etwaige Vorspannungen der Zweipolkathode vom Gitter der EM 11 fernzuhalten. Eine solche Schaltung zeigt Bild 4. In die Gitterzuleitung schaltet man ein Siebglied, um die NF-Impulse zu unterdrücken. Die Zeitkonstante dieses Siebgliedes darf jedoch nicht zu hoch gewählt werden, um eine „gummiartige" Einstellung der Leuchtwinkel zu vermeiden. Die Außenwiderstände R_{a1} und R_{a2} wählt man möglichst hoch, etwa 0,5 bis 2 MΩ. Es ist natürlich unvermeidlich, daß beide Leuchtwinkelpaare sofort zu „winkeln" beginnen. Durch den großen Durchgriff des Systems II ist die Winkelung des oberen Bereiches allerdings entsprechend langsamer und wird darüber hinaus durch die Wirkung des sogen. „Mitziehens" der zweiten Leuchtkanten durch die Ablenkstege des Systems I noch weitgehend kompensiert.

Man kann nun durch eine einfache Schaltungsmaßnahme einen noch besser „verzögerten Einsatz" der Anzeige von System II erreichen, wenn man nach Bild 5 schaltet. Der Außenwiderstand R_{aII} wird dabei nicht an die Betriebsspannung angeschlossen, sondern mit den meist gemeinsamen Schirmgittern der beiden HF-Röhren ECH 11 und EBF 11 verbunden. Diese Röhren arbeiten im allgemeinen mit gleitender Schirmgitterspannung und verzögertem Regeleinsatz. Man erhält auf diese Weise neben der stärker verzögerten Anzeige von II auch einen etwas größeren Aussteuerbereich, insbesondere einen größeren Schlußwinkel, weil die hochgleitende Schirmgitterspannung höhere Anodenspannungswerte ergibt, als sie mit der Schaltung nach Bild 4 durch einen an die Betriebsspannung angeschlossenen Vorwiderstand zu erzielen sind.

Über diese Fragen, den Einfluß des Außenwiderstandes auf den Aussteuerbereich, über die Auswertung der Kurven sowie über einige Sonderprobleme, wie Verwendung der EM 11 zur Einbereichanzeige oder zur Brückenabgleichanzeige, soll in besonderen Aufsätzen berichtet werden.

L. Ratheiser.

VE immer wertvoller ...

Die Verwendung des Volksempfängers bei der Fehlersuche

Ein Superhet schweigt völlig. Auch ein unmittelbares Anlegen der Antenne an die Gitterkappe oder den Empfangsgitteranschluß der Mischröhre AK 2, ACH 1 usw. zeitigt nur einige schwächere Störgeräusche und den Empfang von einem oder mehreren meist schwachen und von der Abstimmung unabhängigen Telegraphiesendern. In einem solchen Fall ist der Ozillatorteil des betreffenden Empfängers höchst verdächtig.

Als erste Maßnahme wird nun die Mischröhre geprüft oder noch besser ausgewechselt, wenn dies nicht schon früher geschah. Dann werden die einfachen meßtechnischen Maßnahmen getroffen, um den Zustand des Ozillatorteiles der Mischröhre zu untersuchen; wir legen beispielsweise einen Spannungsteiler parallel zum Kathodenwiderstand der Mischröhre und messen den Spannungsabfall. Dann schließen wir mittels eines 1 bis 2 µF großen Kondensators den Ozillator-Abstimmkreis hochfrequenzmäßig kurz; der große Kondensator wird dabei einfach parallel zum Ozillator-Drehkondensator eingelegt. Bei einem ordnungsgemäß arbeitenden Superhet hören durch diese Maßnahme nun die Schwingungen auf; dadurch steigen der Anodenstrom der Mischröhre und die Spannung am Kathodenwiderstand an. Beobachten wir das letztere, so ist dies also ein Zeichen dafür, daß vorher die Schwingungen bestanden. Bleibt die Spannung am Kathodenwiderstand mit und ohne HF-Kurzschluß des Ozillatorkreises gleich groß, dann schwang die Röhre bereits vorher nicht.

Es kommt nun vor, daß diese Messungen nicht genügend eindeutig sind, d. h. die Spannungen mit oder ohne HF-Kurzschluß des Ozillatorkreises sind wohl etwas verschieden, vielleicht um + — 10 bis 20 v. H., was aber beim Vorhandensein anderer irreführender Fehlersymptome von uns vielleicht nicht als genügend großer Unterschied gewertet wird, um den Schwingteil als bestimmt schadhaft zu bezeichnen. Wir wünschen jedoch aus irgendeinem Grunde, ganz sicher zu gehen.

Steht ein Prüfender zur Verfügung, dann legen wir sein Ausgangskabel mit der Innenleitung an den Empfangsgitteranschluß der Mischröhre und mit dem Mantel an das Empfangsgestell des zu untersuchenden Empfängers. Vorher wird die Gitterkappe der Mischröhre abgenommen und ein 0,5 MΩ-Widerstand zwischen Empfangsgitteranschluß der Röhre und Empfängergestell eingelegt, damit das Gitter gleichstrommäßig nicht in der Luft hängt und sich nicht auflädet. Jetzt geben wir HF-Spannung in der Größe der mutmaßlichen Zwischenfrequenz auf den Super und müssen nun beim Durchdrehen des Prüfenders das Magische Auge oder den anderen Abstimmanzeiger des Supers bei einer bestimmten Stellung der Abstimmskala des Prüfenders, die eben der Zwischenfrequenz des Supers entspricht, aufleuchten sehen, wenn der ZF-Teil samt Empfangsgleichrichter usw. in Ordnung ist. Fehlt ein Abstimmanzeiger, so legen wir in die Kathoden- oder Anodenleitung der am kräftigsten schwundgeregelten Röhre ein Milliamperemeter 0 bis 10 mA ein.

Nun mag es sein, daß ein Prüfender fehlt oder gerade schadhaft ist. Dann können wir uns mit einem VE 301 einer beliebigen Ausführung oder dem DKE oder einem anderen Ein- oder Zweikreiser mit Rückkopplung behelfen.

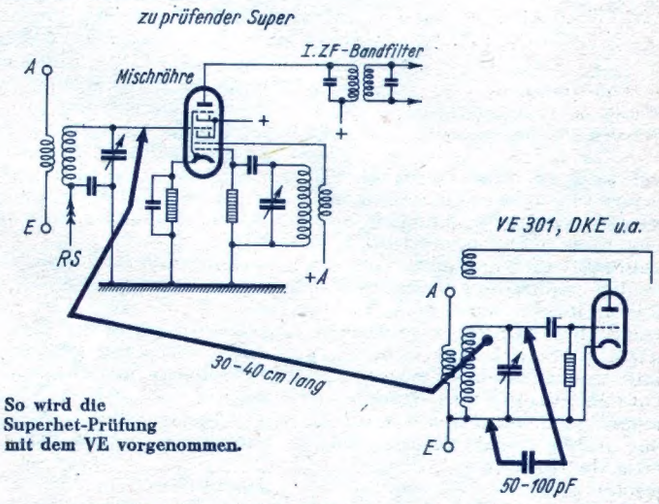
Nach dem Bild nehmen wir ein Litzenstück von 30 bis 40 cm Länge und versehen es an einem Ende mit einer Krokodilklemme, während das andere Ende wie der Schwanzstummel eines soeben kupierten Hundes „verbunden", d. h. isoliert wird. Die Krokodilklemme klemmen wir nun an den Empfangsgitteranschluß der Mischröhre, wobei deren Gitterkappe nicht abgenommen wird. Wir könnten sie zwar abnehmen und genau wie oben beim Prüfender beschrieben verfahren, aber das ist nicht nötig. Das andere vollkommen isolierte Ende des Litzenstückes wird an den Spulensatz des VE herangeführt und in dessen unmittelbarer Nähe liegen gelassen. Verwenden wir einen Markeneinkreiser oder -zweikreiser, dann müssen wir mit diesem Ende an irgendeine nicht abgeschirmte Abstimmkreisleitung des Audions gehen, d. h. wir koppeln das Litzenstück recht lose mit dem betreffenden Abstimmkreis. Wenn wir jetzt die Rückkopplung des Volksempfängers anziehen und ihn auf die Zwischenfrequenz des Superhets abstimmen, dann blitzt dessen magisches Auge auf, falls der Zwischenfrequenzteil samt Empfangsgleichrichter in Ordnung ist.

Ganz allgemein gilt: handelt es sich um einen Superhet mit einem Zweifach-Drehkondensator, dann liegt seine Zwischenfrequenz zwischen 450 und 500 kHz = 670 und 600 m. Handelt es sich um einen Vorstufen-Super, der an seinem Dreifach-Drehkondensator zu erkennen ist, dann beträgt dessen Zwischenfrequenz etwa 100 bis 120 kHz = 3000 bis 2500 m.

Anscheinend geht hieraus hervor, daß wir mittels eines handelsüblichen Geradeausempfängers gar nichts anfangen können, denn dessen Wellenbereiche sind doch: 200 bis 600 m und 800 bis 2000 m. Dies stimmt bekanntlich auch für den VE 301.

Trotzdem sind die hier beschriebenen Versuche möglich. Wir nehmen und halten stets einen 50- bis 100-pF-Calit-Kondensator bereit und versehen ihn mit etwa 6 cm langen Anschlußlitzen samt Krokodilklemmen. Diesen Kondensator legen wir nun dem Abstimmkreis des VE 301 parallel, wie es im Bild angedeutet ist. Bei einem Zweikreiser tun wir dies am Audion-Abstimmkreis, dem wir auch die Litzenzuführung nähern müssen, wie oben bereits erwähnt wurde. Durch diese kleine Schaltmaßnahme erhöhen wir den Abstimmbereich des VE genügend nach oben, um auf Frequenzen von 450 bis 500 kHz unmittelbar abstimmen zu können, was für Super mit Zweifach-Drehkondensatoren ausreicht.

Bei einem weniger oft anzutreffenden Super mit Dreifach-Drehkondensator und einer Zwischenfrequenz von 100 bis 120 kHz = 3000 bis 2500 m reicht der VE oder andere Empfänger trotz selbstverständlicher Umschaltung auf Langwelle nicht hoch genug herauf. Mit Oberwellen ist hier natürlich nichts zu machen. Haben wir häufiger mit derartigen größeren Supern zu tun, so versuchen wir mit einem 600-cm-Blockkondensator an Stelle des 50- bis 100-cm-Festkondensators genügend heraufzukommen und vor allen Schwingungen zu erhalten. Auch kann in Erwägung gezogen werden, für den hier beschriebenen Zweck ein einfaches Rückkopplungsaudion mit Steckspulen oder dergl. und Kopfhöreranschluß aufzutreiben.



So wird die Superhet-Prüfung mit dem VE vorgenommen.

Schwingt der Ozillatorteil des Supers nicht, ist aber sein ZF-Teil in Ordnung, so reagiert der Abstimmanzeiger bei Stellung des VE 301 auf den Zwischenfrequenzwert vorschriftsmäßig; bei allen anderen Stellungen des Abstimmkondensators im VE bleibt der Abstimmanzeiger im Super unbewegt. Schwingt jedoch der Ozillator und ist ebenfalls der ZF-Teil in Ordnung, so blitzt das magische Auge usw. meist zwei- bis dreimal auf, wenn wir die Abstimmskala des schwingenden VE 301 durchdrehen. Dies alles müssen wir einmal in einer ruhigen Stunde mit mehreren guten Empfängern und absichtlich kurzgeschlossenen Ozillator-Schwingkreisen versuchen.

Ist der ZF-Teil in Ordnung und haben wir schon den NF-Teil irgendwie einwandfrei durchgeprüft, so sind also ZF- und NF-Teil in Ordnung, weshalb der Fehler nunmehr in erster Linie im nichtschwingenden Ozillator zu suchen ist. Es kommen neben schadhaften Blocks und Widerständen rund um die Mischröhre auch Spulendrahtbrüche im Ozillatorspulensatz, Trimmerkurzschlüsse, Isolationsmängel u. ä. in Betracht. Der Fehler ist aber jedenfalls scharf eingegrenzt, worauf es uns ankam.

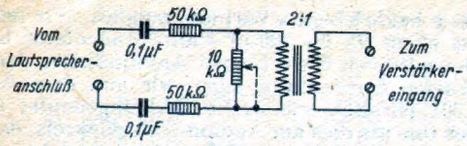
Bei den gesamten Prüfungen sollen weder am Superhet noch am VE 301 oder anderen Geradeausempfängern Antenne und Erde angeschlossen sein.

Erich Wrona.

Volksempfänger und Kleinempfänger als Rundfunkvorsatz in Gemeinschaftsanlagen

In größeren Lautsprecheranlagen, wie sie in Betrieben usw. zu Gemeinschaftsempfängen verwendet werden, ist es üblich, den oder die Verstärker durch geeignete Umschalter an die verschiedenen Tonfrequenzquellen (Tonabnehmer, Mikrophone, Postleitungen und Rundfunkvorsätze) anzuschalten. Der hierfür gebräuchliche Rundfunkvorsatz hat die Aufgabe, ein möglichst breites Frequenzband durchzulassen und möglichst wenig störanfällig zu sein. So scheidet also ein Superhet schon deshalb aus, weil er für unsere Zwecke zu empfindlich ist. Ein Zweikreiser kommt wohl nur dann in Frage, wenn der Ortssender mit einem Einkreiser nicht mehr sicher genug hereinkommt.

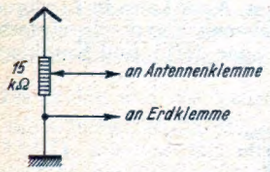
In den allermeisten Fällen aber kommt man vollständig mit dem Deutschen Kleinempfänger (DKE) oder dem Volksempfänger (VE) aus. Dabei schlagen wir aber gleich zwei Fliegen mit einer Klappe: Einmal ist ein solches Gerät billig, und zweitens haben wir durch den eingebauten Lautsprecher in der Schaltzentrale eine ausgezeichnete Kontrolle. Wenn wir beispielsweise in der Schaltzentrale



Schaltglied zum Zuſammenſchalten von VE und Verſtärker.

gerade Plattenmuſik laufen haben, um den Verſammelten die Wartezeit zu kürzen, weil vielleicht die Gemeinſchaftsſendung vom Rundfunk noch nicht läuft, dann können wir dank dem Lautſprecher des DKE oder VE nie den „Einſatz" verpaſſen. Wir werden alſo immer in der Lage ſein, rechtzeitig auf „Rundfunk" umzuſchalten.

Wie ſchalten wir nun den DKE oder VE an den Verſtärker an? An den Lautſprecherklemmen liegt gleichſtromfrei ein dreigliedriger Spannungsteiler. An dem mittelſten Widerſtand liegt ein Abwärtsübertrager 2:1. Die Sekundärſeite desſelben wird auf den Eingang des Kraftverſtärkers geſchaltet. Der Transformator ſoll höchſtwertig ſein. Am beſten eignet ſich ein ſogenannter Breitbandübertrager. Der DKE oder VE wird auf mäßige Lautſtärke eingeſtellt, ſo daß eine Überſteuerung nie eintreten kann und der Klirrgrad auf alle Fälle verſchwindend niedrig bleibt. Anderſeits ſoll aber wieder die Lautſtärke nicht ſo gering ſein, daß das Netzbrummen ſtörend in Erſcheinung tritt. Grundſätzlich wird mit ganz loſer Rückkopplung gearbeitet, um Frequenzbeſchneidungen ſicher zu vermeiden. Um unbedingt brummfreien Empfang zu erhalten, iſt es ratſam, die Lade- und Siebkondenſatoren im Netzteil auf etwa 16 µF zu vergrößern; auch erſcheint es angebracht, die Anodenſpannung des Audions nochmals über eine kleine billige Netzdroſſel nachzuſieben.



So iſt der Antennen-Spannungsteiler zu ſchalten.

Das aus zwei Kondenſatoren, drei Widerſtänden und dem Übertrager beſtehende „Rundfunkanſchlußglied" kann entweder getrennt in ein Blechkäſtchen eingebaut werden, oder wir bauen es gleich mit in den Vorſatzempfänger hinein. Wenn der Eingang des Hauptverſtärkers keinen Regler hat, dann kann gegebenenfalls der mittlere Widerſtand des dreigliedrigen Spannungsteilers veränderlich gemacht werden. Falls der Lautſprecher im Vorſatz abgeſchaltet werden ſoll, dann iſt er durch einen Widerſtand mit mindeſtens 2 Watt Belaſtbarkeit zu erſetzen; der Wert desſelben iſt 8 bis 10 kΩ.

Beim Betrieb iſt eine möglichſt gute Hochantenne zu verwenden. Wenn dieſe (z. B. in Sendernähe) trotz loſer Antennenkopplung eine zu große Lautſtärke liefert, ſo iſt an die Antennen- und Erdklemme ein Spannungsteiler gemäß der zweiten Schaltung mit einem Wert von 15 kΩ zu legen.

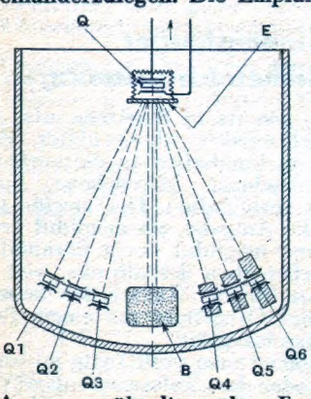
Falls ein alter VE 301 Verwendung findet, ſo erſcheint es ratſam, den NF-Übertrager gegen eine Widerſtandskopplung auszutauſchen, um beſte Wiedergabe zu erhalten. Fritz Kühne.

Neue Ideen – Neue Formen

Trennſchärfe für niedrige Frequenzen auf neuen Wegen

Hier der Vorſchlag nach dem engliſchen Patent Nr. 499142, um eine beliebige Trennſchärfe — allerdings nur für den ziemlich ſchwierigen Bereich niedriger Frequenzen — abſolut ſicher zu erzielen:

Der Grundgedanke iſt der, die zu trennenden Kanäle weit auseinanderzulegen. Die Empfangsfrequenzen werden zunächſt dem Piëzokriſtall Q zugeführt, der ſo geſchnitten und ſo befeſtigt iſt, daß er ein breites Frequenzband in aperiodiſchen Schwingungen erfaſſen kann. Der Kriſtall befindet ſich in einem Gefäß, das mit irgendeiner Flüſſigkeit gefüllt iſt. Er erzeugt durch ſeine Schwingungen in dieſer Flüſſigkeit Ultraſchallſchwingungen, die durch einen Schirm E geleitet werden. Dieſer Schirm hat Schlitze, die ihm die Wirkung eines Beugungsgitters verleihen. Infolgedeſſen wird das Wellengemiſch zerſtreut, und zwar hängt der Beugungswinkel in bekannter Weiſe von der Frequenz ab.



Am gegenüberliegenden Ende des Behälters liegt eine Reihe von Quarzkriſtallen (Q_1, Q_2 uſw.), deren jeder nun ſehr ſcharf auf die ihm zukommende Wellenlänge zugeſchnitten iſt. Man hat es außerdem in der Hand, die Kriſtalle durch die Art der Einſpannung und durch ihre Belaſtung ſo weit zu dämpfen, daß die verlangte Bandbreite von dem betreffenden Kriſtall erfaßt wird. Von den Kriſtallen führen Verbindungsleitungen zu Empfängern und Verſtärkern, und zwar ſind auch dieſe nach Frequenzen getrennt.

Der Block B in der Achsrichtung, der z. B. aus Gummi beſteht, zeigt, wie man beſtimmte Frequenzen, etwa alle diejenigen, die das Gitter ohne gebeugt zu werden durchdringen, abſorbieren kann. -er.

Ultrakurzwellen in jedem Empfänger

Von F. R. W. Strafford und Belling ſtammt ein Patent, das den Empfangsbereich eines normalen Gerätes bis zu den Ultrakurzwellen erweitert. Der Weg, auf dem das geſchieht, iſt intereſſant: In der Anodenleitung der Oſzillatorröhre liegt ein Widerſtand, der für Ultrakurzwellenempfang kurzgeſchloſſen wird. Durch dieſen Kurzſchluß wird die Anodenſpannung an der Oſzillatorröhre auf ein ungewöhnliches Maß gebracht und die Röhre dadurch angeregt, eine Reihe von kräftigen Harmoniſchen zu entwickeln. Diejenige Harmoniſche, die geeignet iſt, zuſammen mit der ankommenden UKW die Zwiſchenfrequenz zu bilden, wird durch einen geeigneten Schwingungskreis ausgeſiebt.

Der Empfang, der ſo ermöglicht wird, hätte z. B. einen Sinn, wenn der Ton, der mit den Fernſehſendungen läuft, allein empfangen werden ſoll. —er.

Funktechnik auf der New Yorker Weltausſtellung

Auf der New Yorker Weltausſtellung ſpielen Rundfunk und Fernſehen natürlich eine ſehr große Rolle. So wurde eine Großlautſprecher-Anlage eingerichtet, die für Muſik- und Varieté-Sendungen benutzt wird. Hierzu erſtellte man im Verwaltungsgebäude — einem rieſigen Glaspalaſt, „geſchmückt" mit zwei hohen, dünnen Türmen und einem ſcheußlichen Rieſengemälde — vier Senderäume mit großen und kleinen Kontrollräumen, die im Glaskäfig gleichzeitig als Ausſtellungsſtück für die RCA gelten. Man leitet von hier die Sendungen über den Hauptkontrollraum auf die einzelnen Lautſprechergruppen und auch auf verſchiedene Rundfunkſender. Insgeſamt ſah man 50 Lautſprecherleitungen vor, von denen jede mit ihrem eigenen Verſtärker verſehen iſt. Es kommen Kaſtenlautſprecher zur Anwendung, die je ein permanentdynamiſches Hoch- und Tieftonſyſtem enthalten; ihre Belaſtbarkeit beträgt 50 Watt.

Ganz ungewöhnlich iſt die Lautſprecheranlage des Kugelhauſes, jenes ſonderbaren kugelrunden Bauwerkes, das auf ganz ſchmalen Stützen in einem kleinen Teich ſteht. Direkt unterhalb dieſer „Pheriſphere" wurden zwei Exponentialtrichter eingelaſſen, deren Ränder aus dem Waſſerſpiegel ragen und deren Öffnungen derart gerichtet wurden, daß die kugelige Außenwand einerſeits und der Waſſerſpiegel andererſeits als gigantiſche Fortſetzung des Exponentialtrichters dienen. In jedem Trichter ſind unten in der Erde zwölf Tieftontrichter zu je 100 Watt Belaſtung und ſechs Hochtontrichter zu je 25 Watt Belaſtung vorgeſehen. Man will auf dieſe Weiſe erreicht haben, daß die Muſik ohne jede Richtwirkung mit ungeheuerer Lautſtärke frei im Raum ſteht. Fünf Verſtärker von je 500 Watt Sprechleiſtung geben die notwendige Ausgangsleiſtung ab.

Der ſtädtiſche Sender von New York (WNYC), der im Rathaus untergebracht iſt, verlegte ſeine Senderäume auf die Ausſtellung; man überträgt aber die Darbietungen nicht durch Kabel, ſondern mit einem 50-Watt-Relais-Sender, der im Senderaum ſteht und mit der Frequenz von 1622 kHz arbeitet. Einige andere, kleinere Relaisſender ſind im Gelände verteilt; ſie geben ihre Reportageſendungen drahtlos auf den 50-Watt-Sender, man arbeitet aber mit doppelter Übertragung. — Auch Crosley hat ſeine Senderäume für ſeinen Sender WLW auf die Ausſtellung gelegt.

Bisher arbeitet als Fernſehſender in New York nur die Station der NBC, weil die angekündigte Eröffnung des Senders der CBS noch nicht erfolgen konnte. Auf der Schau ſelbſt zeigt die NBC ihren transportablen Fernſeh-Relais-Sender, mit dem alle wichtigen Ereigniſſe übertragen werden.

Folgende Firmen zeigen Fernſehempfänger: RCA, General Electric, Westinghouse und — Ford! Die RCA führt eine Reihe Fernſehgeräte vor, und zwar in ihrem „radio tube"-Haus; dieſes Haus enthält u. a. ein Fernſehlaboratorium, das Rundfunk-Zimmer von morgen, Fernſehkamera, 14 Fernſehempfänger und einen Großprojektionsempfänger mit Bildern von 1,9 × 2,5 m.

Die GE-Co. zeigt einen Fernſehſenderaum und einige Fernſehſender, die als Ausſtellungsſender auf verſchiedenen Frequenzen arbeiten und verſchiedene Programme ſenden, ſo daß mit der aufgeſtellten Reihe Empfänger im Kurzſchlußbetrieb verſchiedene Bilder gezeigt werden können.

Weſtinghouſe ladet alle Beſucher ein, einige Minuten vor der Fernſehkamera zu ſprechen und zu ſpielen.

Die von Ford vorgeführten Fernſehempfänger dienen im übrigen, wie man erklärt, lediglich der Unterhaltung der Beſucher des Hauſes von Ford, nicht aber als Ankündigung, daß Ford ſich am Fernſehgeſchäft beteiligen will. K. Tetzner.

Die ausführlichen Daten der neuen Röhren

Sockel- und Innenschaltungen siehe Seite 234.

EM 11

Doppelbereich-Abstimmanzeigeröhre indirekt geheizt

Heizwerte: Heizspannung ... 6,3 V; Heizstrom ..... 200 mA

Betriebswerte.

Leuchtschirmspannung	250	200	100	V
Leuchtschirmstrom (bei U_{g1} = OV) ...	0,35	0,20	0,05	mA

a) Winkelung durch Stegpaar I für empfindliche Anzeige schwacher Sender.

Betriebsspannung [1]	250		200		100		V
Anodenvorwiderstand	2		2		2		MΩ
Gittervorspannung	0	—4	0	—3	0	—2	V
Anodenstrom	0,13	0,05	0,1	0,04	0,05	0,02	mA
Schattenwinkel	75	5	75	5	70	5	Grad

b) Winkelung durch Stegpaar II für die Anzeige starker Sender.

Betriebsspannung [1]	250		200		100		V
Anodenwiderstand	1		1		1		MΩ
Gittervorspannung	0	—20	0	—20	0	—10	V
Anodenstrom	0,25	0,10	0,18	0,06	0,10	0,03	mA
Schattenwinkel	80	8	80	0	75	0	Grad

Grenzwerte.

Anodenkaltspannung	550 V	Kathodenstrom	5 mA
Anodenspannung	300 V	Gitterableitwiderstand	3 MΩ
Anodenbelastung	0,5 W	Gitterstromeinsatzpunkt [2]	— 1,3 V
Leuchtschirmkaltspannung	550 V	Spannung zwischen Faden und Schicht	100 V
Leuchtschirmspannung	250 V		
Leuchtschirmspannung min.	90 V		

[1]) Spannung an Röhre + Anodenwiderstand. — [2]) Gitterstrom ≦ 0,3 µA.

UCH 11

Dreipol-Sechspol-Mischröhre indirekt geheizt

Heizwerte: Heizspannung 20 V; Heizstrom ... 100 mA

I. Dreipolteil.

Betriebswerte			Grenzwerte	
Betriebsspannung [1]	200	100 V	Anodenkaltspannung	550 V
Anodenvorwiderstand	30	kΩ	Anodenspannung	150 V
Anodenspannung	115	60 V	Anodenbelastung	1,0 W
Gitterspannung [2]	8	5 V	Kathodenstrom max. [3]	15 mA.
Anodenstrom	2,8	1,4 mA	Spannung zwischen Faden und Schicht [3]	200 V
Anodenspannung	150 V		Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht [3]) [4]	20 000 Ω
Steilheit für U_{g3} = OV	stat. 2,8	mA/V		
Durchgriff	6	%		

II. Sechspolteil.

Betriebswerte			Grenzwerte	
Anodenspannung	200	100 V	Anodenkaltspannung	550 V
Schirmgitterspannung	80	40 V	Anodenspannung	250 V
Ozillatorspannung	8	5 V	Anodenbelastung	1,5 W
Gitterableitwiderstand	50	kΩ	Schirmgitterkaltspannung	550 V
Gittervorspannung	—2	—1 V	Schirmgitterspannung (bei Ja = 2,5 mA)	125 V
Anodenstrom	2,5	1,2 mA	Desgl. (bei Ja ≦ 1 mA)	250 V
Schirmgitterstrom	3	1,5 mA	Schirmgitterbelastung	0,5 W
Mischsteilheit	750	450 µA/V	Gitterwiderstand R_{g1}	3 MΩ
Innerer Widerstand	1,0	>0,6 MΩ	Desgl. R_{g3}	50 kΩ
Kathodenwiderstand	250	Ω	Gitterstromeinsatzpunkt	— 1,3 V

III. Regelwirkung des Sechspolteils.

Schirmgitterspannung fest			
Schirmgitterspannung	80	40	V
Regelbereich 1:100			
Mischsteilheit	750....7,5	450....4,5	µA/V
Gittervorspannung	—2....—12,5	—1....—7,5	V
Optimaler Regelbereich 1:200			
Mischsteilheit	750....3,75	450....2,25	µA/V
Gittervorspannung	—2....—14	—1....—8,5	V

Schirmgitterspannung gleitend			
Betriebsspannung	200	100	V
Schirmgittervorwiderstand		40 kΩ	
Schirmgitterspannung	80....190	40....100	V
Regelbereich 1:100			
Mischsteilheit	750....7,5	450....4,5	µA/V
Gittervorspannung	—2....—18,5	—1....—11,5	V
Optimaler Regelbereich 1:400			
Mischsteilheit	750....1,9	450....1,1	µA/V
Gittervorspannung	—2....—24	—1....—14,5	V

IV. Kapazitäten.

Dreipolteil		Sechspolteil	
Gitter-Anode-Kapazität	1,8 pF	Gitter-Anode-Kapazität	< 0,001 pF
Gitter-Kathode-Kapazität	4,5 pF	Gitter 1 zu Gitter 3	0,2 pF
Anode-Kathode-Kapazität	2,5 pF	Eingangs-Kapazität	6,2 pF
		Ausgangs-Kapazität	9,2 pF
		Gitter-Heizfaden-Kapazität	< 0,001 pF

[1]) Spannung an Röhre + Anodenwiderstand. — [2]) $Jg_3 \times Rg_3$ dyn.
[3]) Gilt für beide Syfteme zufammen.
[4]) Andere Schaltmittel zwifchen Faden und Schicht als folche, die zur Erzeugung der Gittervorfpannung dienen, find unzuläffig.

ECL 11

Dreipol-Vierpolendröhre indirekt geheizt

Heizwerte: Heizspannung .. 6,3 V; Heizstrom ..... 1 A

I. Dreipolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Anodenspannung	200 V	Anodenkaltspannung	550 V
Gittervorspannung	— 2 V	Anodenspannung	300 V
Anodenstrom	2,5 mA	Anodenbelastung	0,5 W
Steilheit	1,8 mA/V	Gitterableitwiderstand = (Kopplungswiderstand 1,5 MΩ, Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)	1,7 MΩ
Durchgriff	1,2%	Gitterableitwiderstand ∞	0,5 MΩ
		Gitterstrom-Einsatzpunkt [4])	— 1,3 V

II. Vierpolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Anodenspannung	250 V	Anodenkaltspannung	550 V
Schirmgitterspannung	250 V	Anodenspannung	250 V
Gittervorspannung	— 6 V	Anodenbelastung	9 W
Anodenstrom	36 mA	Schirmgitterkaltspannung	550 V
Schirmgitterstrom	4 mA	Schirmgitterspannung	275 V
Schirmgitterdurchgriff	4%	Schirmgitterbelastung	1,2 W
Steilheit	9 mA/V	desgl. bei Aussteuerung	2,5 W
Innerer Widerstand	50 000 Ω	Gitterableitwiderstand (Kopplungswiderstand 0,5 MΩ, Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)	0,7 MΩ
Gitterwechselspannung [1])	4,2 V	Gitterstromeinsatzpunkt	— 1,3 V
Sprechleistung [1])	4,5 W	max. Kathodenstrom	60 mA
Außenwiderstand	7000 Ω	Spannung zwischen Faden und Schicht	50 V
Empfindlichkeit [2])	0,33 V eff.	Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht [3])	5000 Ω

[1]) Bei 10% Klirrgrad. — [2]) Für 50 mW Ausgangsleistung.
[3]) Andere Schaltmittel, als zur Erzeugung der Gittervorspannung dienen, dürfen nicht eingeschaltet werden.
[4]) Gitterstrom ≦ 0,3 µA. - Der Vierpolteil verlangt UKW-Schutzwiderstände, und zwar am Steuergitter 1000 Ω und am Schirmgitter 100 Ω.

UBF 11

Fünfpol-Regelröhre mit Doppel-Zweipolröhre indirekt geheizt

Heizwerte: Heizspannung ... 20 V; Heizstrom ..... 100 mA

I. Betriebswerte.

Anodenspannung	200/100 V
Schirmgitterspannung	80 V
Gittervorspannung	— 2 V
Anodenstrom	5 mA
Schirmgitterstrom	1,5 mA
Steilheit	1,8 mA
Innerer Widerstand	> 1,5/0,3 MΩ
Kathodenwiderstand	300 Ω

II. Regelwirkung.

Schirmgitterspannung fest			Schirmgitterspannung gleitend		
Schirmgitterspannung	80	V	Betriebsspannung [1])	200	100 V
Regelbereich 1:100			Schirmgittervorwiderstand	80	80 kΩ
Steilheit	1,8...0,018	mA/V	Schirmgitterspannung	80...200	40...100 V
Gittervorspannung	—2... —16	V	**Regelbereich 1:100**		
			Steilheit	1,8...0,018	1,3...0,013 mA/V
			Gittervorspannung	—2...—42	—2...—22 V

III. Grenzwerte.

Anodenkaltspannung	550 V	Gitterableitwiderstand [2])	3 MΩ
Anodenspannung	250 V	Gitterstromeinsatzpunkt [3])	— 1,3 V
Anodenbelastung	1,5 W	Zweipolstrecken-Scheitelspannung	200 V
Schirmgitterkaltspannung	550 V	Zweipolstreckenstrom-Einsatzpunkt	— 1,3 V
Schirmgitterspannung für J_a = 5 mA	125 V	Spannung zwischen Faden und Schicht	125 V
desgl. für J_a = ≦ 2 mA	250 V	Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht [4])	20 kΩ
Schirmgitterbelastung	0,3 W		
Kathodenstrom	10 mA		

IV. Kapazitäten.

Eingangs-Kapazität	5,9 pF
Ausgangs-Kapazität	6,3 pF
Steuergitter-Anode-Kapazität	≦ 0,002 pF
Kapazität 1. Zweipolanode-Gitter	≦ 0,001 pF
Kapazität 2. Zweipolanode-Gitter	≦ 0,001 pF
Kapazität Zweipolanoden zu1.-Gitter	≦ 0,002 pF
Kapazität 1. Zweipolanode-Anode	≦ 0,015 pF
Kapazität 2. Zweipolanode-Anode	≦ 0,010 pF
Kapazität Zweipolanoden zu1.-Anode	≦ 0,015 pF
Kapazität 1. Zweipolanode-Kathode	2,5 pF
Kapazität 2. Zweipolanode-Kathode	2,8 pF
Kapazität 1. Zweipolanode - 2. Zweipolanode	≦ 0,5 pF
Kapazität Faden-Steuergitter	≦ 0,001 pF

[1]) Spannung an Schirmgitter + Vorwiderstand.
[2]) Der Widerstand der Zweipolstrecke kann bei Berechnung der Gitterableitwiderstände mit mindestens 100 000 Ω eingesetzt werden, wenn an der Strecke keine negative Vorspannung liegt. — [3]) Bei Jg_1 ≦ 0,3 µA.
[4]) Andere Schaltmittel zwifchen Faden und Schicht als folche, die zur Erzeugung der Gittervorfpannung dienen, find unzuläffig.

UCL 11 — Dreipol-Vierpolendröhre indirekt geheizt

Heizwerte: Heizspannung ... 62 V; Heizstrom ..... 100 mA

I. Dreipolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Anodenspannung	200 V	Anodenkaltspannung	550 V
Gittervorspannung	— 2 V	Anodenspannung	250 V
Anodenstrom	2 mA	Anodenbelastung	0,6 W
Steilheit	2,5 mA/V	Gitterableitwiderstand =	1,7 MΩ
Durchgriff	1,5%	(Kopplungswiderstand 1,5 MΩ, Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)	
		Gitterableitwiderstand ~	0,5 MΩ
		Gitterstrom-Einsatzpunkt [1]	— 1,3 V

II. Vierpolteil.

Betriebswerte		Grenzwerte	
Anodenspannung	200 V	Anodenkaltspannung	550 V
Schirmgitterspannung	200 V	Anodenspannung	250 V
Gittervorspannung	— 8,5 V	Anodenbelastung	9 W
Anodenstrom	45 mA	Schirmgitterkaltspannung	550 V
Schirmgitterstrom	6 mA	Schirmgitterspannung	250 V
Schirmgitterdurchgriff	7%	Schirmgitterbelastung	1,5 W
Steilheit	8 mA/V	desgl. bei Aussteuerung	3 W
Innerer Widerstand	45 kΩ	Gitterableitwiderstand	0,7 MΩ
Gitterwechselspannung [2]	5 V eff	(Kopplungswiderstand 0,5 MΩ, Säuberungswiderstand 0,2 MΩ)	
Sprechleistung [3]	4 W	Gitterstromeinsatzpunkt [4]	— 1,3 V
Außenwiderstand	4500 Ω	Spannung zwischen Faden und Schicht	125 V
Empfindlichkeit [3]	0,4 V	Außenwiderstand zwischen Faden und Schicht [5]	5000 Ω
		max. Kathodenstrom	75 mA

III. Kapazitäten.

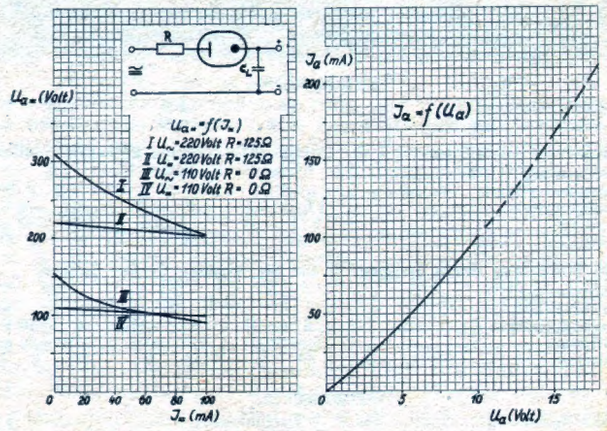
Dreipolsystem: Anode-Gitter	4 pF	Dreipolsystem: Faden-Gitter	< 0,025 pF
Vierpolsystem: Anode-Gitter	4 pF	Dreipol-Gitter — Vierpol-Anode	< 0,020 pF

[1]) Bei $J_{g_1} \leq 0{,}3$ µA. — [2]) Für 10% Klirrgrad.
[3]) Für 50 mW Ausgangsleistung. — [4]) Bei $J_{g_1} \leq 0{,}3$ µA.
[5]) Hochfrequenzspannung zwischen Faden und Schicht ist unzulässig. — Die Röhre kann nur mit halbselbsttätiger Gittervorspannungserzeugung betrieben werden, da andernfalls eine unerwünschte Kopplung zwischen den beiden Systemen stattfindet.

UY 11 — Einweg-Gleichrichter indirekt geheizt

Heizwerte: Heizspannung ... 50 V; Heizstrom ..... 100 mA

I. Betriebswerte.



II. Grenzwerte.

Wechselspannung	250 V eff.
Entnehmbarer Gleichstrom	100 mA
Spannung zwischen Faden und Schicht	550 V
Ladekondensator	32 µF

III. Größe des Schutzwiderstandes.

Netzspannung in Volt	Ladekondensator in µF	Schutzwiderstand in Ω
170 ... 250	bis 8	0
	bis 16	75
	bis 32	125
127 ... 170	bis 8	0
	bis 16	30
	bis 32	75
max. 127	bis 8	0
	bis 16	0
	bis 32	0

Wir suchen einen Rundfunkkaufmann?

Veröffentlichen Sie Ihr Angebot in der »Funkschau«!

Der Preis für »Stellen-Anzeigen« ist bedeutend ermäßigt!

Eine Anzeige in dieser Größe

kostet z. B.

nur Mk. **3.75**

Achtung Bastler! 1 transportabl. 12-Watt-Verstärker (Gegentakt 2 × AL 4) mit Rundfunk und signalisierten Eingängen, neuwert., billig abzugeben. Für Übertragungen sehr gut geeignet. Ing. Kurt Reinike, Berlin-Charlottenburg 1, Nordhauser Straße 24.

Wenn Sie

Einzelteile für ein Gerät kaufen, das die FUNKSCHAU veröffentlichte,

beziehen Sie sich immer auf die FUNKSCHAU!

Fehllieferungen sind dann ausgeschlossen, denn auch Ihr Rundfunkhändler liest die FUNKSCHAU!

Was jeden Bastler interessiert:

Ein Universal-Verstärker mit der EL12

(Wechselstrom)

Rundfunkteil, Mehrsender-Abstimmung, regelbare Gegenkopplung mit Tonblende kombiniert, Baß- u. Höhenanhebung! Niedrige Baukosten! Rundfunk-, Schallplatten- und Mikrofonarbietungen in bester Wiedergabe. Baubeschreibung kostenlos! Maßstäblicher Bauplan RM. 1.-. Schreiben Sie an

Radio-Bolzingus

den Förderer der Bastlerzunft München, Bayerstr. 15, Ecke Zweigstraße . Telefon 59259 und 59269

Bücher der Praxis für den Funkfreund

Antennenbuch

Bedeutung, Planung, Berechnung, Bau, Prüfung, Pflege, Bewertung der Antennenanlagen für Rundfunk-Empfang v. F. Bergtold. 128 Seiten mit 107 Abbildungen.

Aus dem Inhalt: Grundsätzliche Erklärungen. Berechnungen und Zahlenwerte. Die Planung der Antennenanlage. Bau der Antennenanlage. Einzelfragen. - Das Buch, das in überzeugender Weise Wert und Anordnung von Antennenanlagen darlegt und erstmalig klar und übersichtlich eine zahlenmäßige Behandlung aller bekannten Antennen-Anlagen enthält.

Preis kartoniert ..... RM. **3.40**

Die Kurzwellen

Eine Einführung in das Wesen und in die Technik für den Rundfunkhörer und für den Amateur, von Dipl.-Ing. F. W. Behn u. W.W. Diefenbach. 151 Seiten, 143 Abb., 2., völlig neu bearbeit., erweiterte Auflage.

Aus dem Inhalt: Was ist ein Kurzwellenamateur? Vom Elektron bis zur Welle. Die Röhre in der Kurzwellen-Technik. Der Empfänger. Der Sender. Stromquellen für Sender und Empfänger. Frequenzmesser und Sender-Kontrollgeräte. Kurzwellen-Antennen für Sender und Empfänger. Der Amateurverkehr. Eine vollständige Allstrom-Amateurstation. - Das Buch für jeden, der sich mit den Kurzwellen befreunden will.

Preis kartoniert ..... RM. **2.90**

Bastelbuch

Prakt. Anleitungen für Rundfunkbastler und -techniker von Dr. Ing. F. Bergtold und E. Schwandt. Dritte wesentlich erweiterte und völlig umgearbeitete Auflage des Buches „Basteln - aber nur so". 208 Seiten, 179 Abb.

Inhalt: Vom Wert des Bastelns. Das erforderl. Werkzeug. Die elektrotechn. Grundlagen. Überblick über die Einzelteile des Rundfunkempfängers. Die Röhrenkennlinien und deren Auswertung. Die Auswahl der richtigen Schaltung. Die Auswahl des richtigen Gerätes. Ein Dreiröhren-Standard-Super. Ein Vierröhren-Hochleistungs-Superhet und viele andere Empfänger. Der Reiseempfänger von heute. Schaltungskomfort der Spitzenempfänger (Scharfabstimmung, Gegenkopplung, Kontrastheber u.a.m.). Der Empfänger versagt ... Welche Antennen sind nötig? Zusatzgeräte.

Preis kartoniert ..... RM. **4.70**

Zu beziehen durch den Fachbuchhandel, durch Rundfunkhändler od. direkt vom Verlag, München 2, Luisenstr. 17, Postscheckkonto München Nr. 5758 (Bayer. Radio-Zeitung)

Verantwortl. für die Schriftleitung: Ing. Erich Schwandt, Potsdam, Straßburger Straße 8, f. den Anzeigenteil: Paul Walde, München. Druck u. Verlag der G. Franz'schen Buchdruckerei G. Emil Mayer, München 2, Luisenstraße 17. Fernruf München Nr. 53621. Postscheck-Konto 5758. - Zu beziehen im Postabonnement oder direkt vom Verlag Preis 15 Pfg., monatlich 60 Pfg. (einschließlich 3 Pfg. Postzeitungs-Gebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. - DA. 2. Vj. 1939: 12000. - Zur Zeit ist Preisliste Nr. 4 gültig. - Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Bilder keine Haftung. Nachdruck sämtl. Aufsätze auch auszugsweise nur mit ausdrückl. Genehmigung d. Verlags.